

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 61 030.4

**Anmeldetag:** 24. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Bohrhammer

**IPC:** B 25 D 11/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. August 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Stromma

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Best Available Copy**

20.12.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Bohrhammer

Stand der Technik

- 15 Die Erfindung geht aus von einem Bohrhammer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist heute üblich, Bohrhämmer bestimmter Leistungsgröße so auszustatten, daß mit ihnen sowohl in der Betriebsart "Schlag- oder Hammerbohren", bei der das  
20 Schlagwerk in axialer Richtung auf das Werkzeug hämmert und zugleich das Werkzeug über den Werkzeughalter in Rotation versetzt wird, als auch in der Betriebsart "Meißeln" gearbeitet werden kann, in der lediglich das Schlagwerk aktiviert ist und der Drehantrieb für den Werkzeughalter abgeschaltet ist. Da ein einziger Elektromotor sowohl über ein Zahnradgetriebe ein mit dem  
25 Werkzeughalter drehfest verbundenes Hammerrohr antreibt, als auch über einen Kurbeltrieb das Schlagwerk antreibt, dessen Kolben in dem Hammerrohr eine hin- und hergehende Hubbewegung ausführt und einen Schläger beaufschlägt, der wiederum über einen Döpfer die Schläge auf das Werkzeugende überträgt, ist ein Betriebsartenumschalter vorgesehen, der in der Betriebsart "Meißeln" das  
30 Hammerrohr von dem Zahnradgetriebe trennt und gegen Drehung im Gehäuse festsetzt. Dabei wird die Trennung zwischen dem das Hammerrohr

umschließenden, drehbar gelagerten Abtriebszahnrad des Zahnradgetriebes und dem Hammerrohr vorgenommen.

#### Vorteile der Erfindung

5

Der erfindungsgemäße Bohrhammer mit den Merkmalen des Anspruchs 1, hat den Vorteil, daß das Schaltwerk des Betriebsartenumschalters sehr flach baut und die axiale Ausdehnung des Betriebsartenumschalters insbesondere durch einen schmal ausgeführten Schaltring klein gehalten werden kann. Durch die flache Bauweise kann der den manuell betätigbaren Schaltknopf aufnehmende Gehäusedeckel niedrig gemacht und das Eckenmaß des Bohrhammers, das ist der Abstand zwischen Schlagwerkmitte und Gehäuseoberkante, klein gehalten werden. Zur drehfesten Verbindung zwischen dem auf dem Hammerrohr drehfest und axial verschieblich fixierten Schaltring und dem Abtriebsrad des Getriebes ist

15

ein einziger Verriegelungsnocken ausreichend. Vorzugsweise werden eine Vielzahl von über den Umfang des Schaltrings verteilt angeordnete Verriegelungsnocken vorgesehen, die in eine entsprechende Vielzahl von Axialausnehmungen im Abtriebsrad axial einschiebbar sind. Durch die Vielzahl der Verriegelungsnocken und Axialausnehmungen kann der aus Metall gefertigte

20

Schaltring ein höheres Drehmoment übertragen und kann ggf. auch aus Kunststoff hergestellt werden. Außerdem ist bei nicht fluchtender Ausrichtung von Verriegelungsnocken und Axialausnehmungen ein sehr viel kleiner Drehweg des Hammerrohrs zum Einrasten des Schaltrings in das Antriebsrad erforderlich. Sind

25

die zur drehfesten Verbindung vorgesehenen Führungsnocken am Schaltring und Führungsnuten im Hammerrohr äquidistant angeordnet, so kann der Schaltring in beliebiger Relativlage auf das Hammerrohr aufgeschoben werden, was die Montage erleichtert. Das Schaltwerk kann trotz Baukleinheit sehr kompakt und stabil ausgeführt werden, so daß es eine hohe Standzeit gewährleistet.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Bohrhammers möglich.

- 5    Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung liegt der Schaltring auf der von dem Schaltknopf abgekehrten Seite des Abtriebsrads und ist unter dem Antriebsrad hindurch mit einem auf der anderen Seite des Abtriebsrads auf das Hammerrohr aufgeschobenen Koppelring fest verbunden, der an den Schaltknopf so angekoppelt ist, daß eine Schaltknopfumschaltung eine axiale Verschiebung des Schaltrings bewirkt. Durch diese konstruktive Gestaltung wird das Schaltwerk am Hammerrohr unter dem Abtriebsrad des Getriebes plziert, so daß das Eckenmaß des Bohrhammers ausschließlich von dem Außendurchmesser des durch das üblicherweise als Tellerrad ausgeführten Abtriebsrads bestimmt und dadurch minimiert wird.

15

Die Verbindung zum vorzugsweise aus Kunststoff hergestellten Koppelring wird gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung über zwei Kragarme realisiert, die einstückig mit dem Koppelring axial von diesem abstehen und den Schaltring in nahe ihren Enden angeordneten Ausnehmungen aufnehmen. Durch

20

Zusammendrücken der beiden elastisch nach außen vorgespannten Kragarme kann der Schaltring leicht montiert werden. Das Umfangsspiel der Kragarme ist dabei größer gehalten als das des Schaltrings auf dem Hammerrohr, so daß die Kragarme kein Drehmoment übertragen müssen.

25

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Koppelring über eine Schaltgabel, die mit einer Nase in einer Ringnut im Koppelring geführt ist, an dem Schaltknopf angekoppelt, wobei die Kopplung über eine an der Schaltgabel gehaltene Synchronisationsfeder und einen an dem Schaltknopf angeordneten Exzenterzapfen vorgenommen ist, an dem die Schenkel der Schaltgabel an

30

diametralen Stellen kraftschlüssig anliegen. Die große Synchronisationsfeder erlaubt ein leichtgängiges und sicheres Umschalten des

Betriebsartenumschalters. Die Schaltgabel und der Koppelring können kostengünstig aus Kunststoff gefertigt werden. Die Größe des Schaltknopfs erleichtert die Bedienung und erlaubt auch eine Handhabung mit Arbeitshandschuhen.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist dem Schaltknopf eine weitere Einstellposition für die Betriebsart "Bohren" zugeordnet, in der bei rotierendem Hammerrohr das Schlagwerk von seinem Antrieb abgekoppelt ist. Diese Abkopplung wird nicht durch die axiale Verschiebung des Schaltrings auf dem Hammerrohr, sondern durch eine hierzu rechtwinklig ausgerichtete Verschiebung eines Schaltwerkteils bewirkt, das eine in der Antriebskette des Schlagwerks angeordnete Kupplung trennt. Hierzu ist am Schaltknopf, vorzugsweise auf dessen Unterseite, eine über einen Drehwinkel sich erstreckende Schaltrampe ausgebildet, die in Richtung der Drehachse des

15 Schaltknopfs ansteigt. Das Schaltwerkteil ist vorteilhafterweise als axial verschieblicher Trennschieber ausgebildet, der kraftschlüssig einerseits an der Schaltrampe und andererseits an einem verschieblichen Kupplungsteil der Kupplung anliegt, durch dessen axiales Verschieben gegen die Kraft einer Kupplungsfeder die Kupplung gelöst werden kann. Die geringe Federkraft der

20 Kupplungsfeder und einer an dem Trennschieber zum kraftschlüssigen Anlegen an die Schaltrampe vorgesehene Feder erlaubt ein leichtgängiges und trotzdem sicheres Umschalten des Betriebsartenumschalters.

Zeichnung

25

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

30

Fig. 1

ausschnittsweise einen Längsschnitt eines Bohrhammers mit einem Betriebsartenumschalter,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Schaltglieds des Betriebsartenumschalters in Fig. 1,

Fig. 3 das teilweise von einem Hammerrohr des Bohrhammers in Fig. 1 abgezogene Schaltglied gemäß Fig. 2 in perspektivischer Darstellung,

Fig. 4 eine Draufsicht eines Schaltknopfs des Betriebsartenumschalters in Fig. 1,

Fig. 5 eine Draufsicht eines Schaltknopf-Unterteils und einer angekoppelten Schaltgabel des Betriebsartenumschalters in Fig. 1 in vier verschiedenen Einstellpositionen des Schaltknopfs,

Fig. 9 eine Abwicklung des Schaltknopf-Unterteils mit Schaltrampe zur Betätigung eines vertikalen Trennschiebers des Betriebsartenumschalters in Fig. 1.

## 20 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der in Fig. 1 ausschnittsweise mit seinem hinteren Bereich im Längsschnitt dargestellte Bohrhammer weist ein Gehäuse 10 mit einer Gehäuseöffnung 11 auf, die von einem Gehäusedeckel 12 verschlossen ist. An seinem in Fig. 1 nicht dargestellten linken Ende steht aus dem Gehäuse 10 ein Werkzeughalter zur begrenzt axial verschieblichen Aufnahme eines Werkzeugs vor. Der Werkzeughalter ist mit einem im Gehäuse 10 drehbar gelagerten Hammerrohr 13 drehfest verbunden. Im Hammerrohr 13 ist ein Luftpolster-Schlagwerk 14 mit einem im Hammerrohr 13 axial verschiebbaren Kolben 15 angeordnet, der mittels eines in einer Antriebskette zwischen einem Elektromotor 27 und dem Kolben 15 liegenden Kurbeltriebs 16 in eine hin- und hergehenden Hubbewegung versetzt

werden kann. Zu dem Luftpolster-Schlagwerk 14 gehört ferner noch ein von dem Kolben 15 angetriebener Schläger, der über einen Döpper auf das Ende des im Werkzeughalter aufgenommenen Werkzeugs wirkt. Insoweit stimmt der hier beschriebene Bohrhammer mit dem in der DE 38 26 213 A1 beschriebenen Bohrhammer überein, wobei die dortige Anordnung und Ausbildung von Werkzeughalter, Hammerrohr 13 und Luftpolster-Schlagwerk 14 mit Kolben 15 auch auf den hier beschriebenen Bohrhammer zutrifft.

Der Kurbeltrieb 16 umfaßt ein Kurbelrad 18 mit einem angeformten Lagerstutzen 181 und einem exzentrisch zur Drehachse angeordneten Kurbelzapfen 19, auf dem eine Schubstange 20 drehbeweglich sitzt, die ihrerseits mit dem Kolben 15 des Luftpolster-Schlagwerks 14 schwenkbeweglich verbunden ist. Das Kurbelrad 18 ist mit seinem Lagerstutzen 181 auf einer gehäusefesten Achse 17 drehend gelagert. Auf dem Lagerstutzen 181 ist drehbar und axial verschiebbar ein Zahnrad 21 mit Außenverzahnung 22 angeordnet. Zwischen dem Kurbelrad 18 und dem Zahnrad 21 stützt sich eine als Schraubendruckfeder ausgebildete Kupplungsfeder 23 ab, die das Zahnrad 21 stirnseitig gegen eine später noch im einzelnen beschriebenen Trennschieber 24 drückt. In dieser in Fig. 1 gezeigten Verschiebestellung des Zahnrads 21 ist über eine Verzahnung 25 zwischen Zahnrad 21 und Lagerstutzen 181 des Kurbelrads 18 eine drehfeste Verbindung zwischen Kurbelrad 18 und Zahnrad 21 hergestellt, die durch Verschieben des Zahnrads 21 in Fig. 1 nach oben aufgehoben werden kann. In der Antriebskette ist damit eine Kupplung angeordnet, deren einer Kupplungsteil von dem Kurbelrad 18 mit Lagerstutzen 181 und dessen anderer, durch den Trennhebel 24 betätigbarer Kupplungsteil von dem Zahnrad 21 gebildet ist. Die Kupplung wird von der Kupplungsfeder 23 geschlossen gehalten. Das Zahnrad 21 kämmt mit seiner Außenverzahnung 22 in einem auf einer Abtriebswelle 26 des Elektromotors 27 ausgebildeten Antriebsritzel 28. Anzumerken bleibt, daß in Fig. 1 der Kurbeltrieb 16 in einer Position dargestellt ist, in der der Kolben 15 seine vordere, in Fig. 1 linke Totpunktlage einnimmt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit in der

zeichnerischen Darstellung ist dabei der Kolben 15 allerdings stärker nach links verlagert als es den tatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Das im Gehäuse 10 drehbar gelagerte Hammerrohr 13 wird von dem Elektromotor 27 über ein Zahnradgetriebe 30 in Rotation versetzt, so daß das in dem Werkzeughalter begrenzt axial verschieblich und undrehbar aufgenommene Werkzeug ebenfalls rotiert. Das Zahnradgetriebe 30 umfaßt ein auf dem Hammerrohr 13 sitzendes Tellerrad 31, das axial verschieblich und drehbar auf dem Hammerrohr 13 gehalten ist, ein mit Verzahnung des Tellerrads 31 kämmendes Kegelrad 32 und ein mit dem Kegelrad 32 drehfest verbundenes Zahnrad 33 mit Außenverzahnung 34. Kegelrad 32 und Zahnrad 33 sind drehbar im Gehäuse 10 gehalten, und die Außenverzahnung 34 kämmt mit dem Antriebsritzel 28 auf der Abtriebswelle 26 des Elektromotors 27.

Der so beschriebene Bohrhammer läßt sich in drei Betriebsarten einsetzen. In der Betriebsart "Schlagbohren" wird durch den eingeschalteten Elektromotor 27 sowohl das Hammerrohr 13 in Rotation versetzt, als auch das Luftpolster-Schlagwerk 14 aktiviert, wozu die Kupplung in der Antriebskette des Luftpolster-Schlagwerks 14 (wie in Fig. 1 dargestellt) geschlossen ist und das Tellerrad 31 drehfest mit dem Hammerrohr 13 verbunden ist. In der Betriebsart "Meißeln" ist lediglich das Luftpolster-Schlagwerk 14 aktiviert, wozu die Kupplung in der Antriebskette des Luftpolster-Schlagwerks 14 geschlossen und das Tellerrad 31 vom Hammerrohr 13 abgekoppelt ist. In der Betriebsart "Bohren" ist das Luftpolster-Schlagwerk 14 stillgesetzt und das Hammerrohr 13 in Rotation versetzt, wozu die Kupplung in der Antriebskette des Luftpolster-Schlagwerks 14 geöffnet und das Tellerrad 31 drehfest mit dem Hammerrohr 13 verbunden ist.

Zur Einstellung dieser drei verschiedenen Betriebsarten des Bohrhammers dient ein Betriebsartenumschalter 35, der einen einzigen, manuell bedienbaren Schaltknopf 36 und ein stabil und kompakt ausgeführtes Schaltwerk 37 umfaßt. Der Schaltknopf 36 liegt geschützt und benutzerfreundlich im Gehäusedeckel 12.



Er weist einen Schaltknopf-Unterteil 38 und eine Schaltknopf-Kappe 39 auf, die einen am Gehäusedeckel 12 ausgeformten Bund 121 übergreift. Der Schaltknopf-Unterteil 38 ist in einer von dem Bund 21 umschlossenen, gestuften Bohrung eingesetzt und an der Unterseite der Schaltknopf-Kappe 39 befestigt. Der

5 Schaltknopf-Unterteil 38 besitzt einen Exzenterzapfen 40, der rechtwinklig von der Unterseite des Schaltknopf-Unterteils 38 absteht, und eine Schaltrampe 41, die an der Unterseite des Schaltknopf-Unterteils 38 angeordnet ist, sich in Umfangsrichtung des Schaltknopfs-Unterteils 38 erstreckt und dabei in Richtung der Drehachse des Schaltknopfs 36, in Fig. 1 also nach unten, ansteigt.

Zu dem Schaltwerk 37 gehört ferner der bereits erwähnte Trennschieber 24, der im Gehäuse 10 vertikal verschieblich geführt ist und mit einem abgebogenen Schieberende 241 an der Unterseite des Schaltknopf-Unterteils 38 bzw. an der Schaltrampe 41 anliegt und mit seinem anderen umgebogenen Schieberende 242

15 das den verschieblichen Kupplungsteil der Kupplung in der Antriebskette des Luftpolster-Schlagwerks 14 bildende Zahnrad 21 stirnseitig übergreift. Das obere Schieberende 241 wird von einer in Fig. 1 nur schematisch angedeuteten Feder 42 an die Unterseite des Schaltknopf-Unterteils 38 bzw. an die Schaltrampe 41 angedrückt, wobei die Federkraft der Feder 42 größer bemessen ist als die

20 Federkraft der Kupplungsfeder 23, so daß in demjenigen Drehbereich des Schaltknopf-Unterteils 38, in dem das obere Schieberende 241 die Schaltrampe 41 verläßt, über die Feder 42 und das untere Hebelende 242 das Zahnrad 21 unter Spannen der Kupplungsfeder 23 in Fig. 1 nach oben soweit verschoben wird, daß die Verzahnung 25 zwischen Kurbelrad 18 und Zahnrad 21 aufgehoben

25 ist, die Kupplung in der Antriebskette des Luftpolster-Schlagwerks 14 also geöffnet und das Schlagwerk 14 abgeschaltet ist. Wie in der in Fig. 9 dargestellten Abwicklung der Schaltrampe 41 verdeutlicht ist, erstreckt sich die Schaltrampe über ca. 270° Umfangswinkel des Schaltknopf-Unterteils 38, so daß nur in einem Drehbereich von ca. 90° des Schaltknopfes 36 der Trennschieber 24 zur

30 Verschiebung durch die Feder 42 freigegeben ist.

Zu dem Schaltwerk 37 gehört weiterhin ein auf das Hammerrohr 13 aufgeschobenes Schaltglied 43, das in Fig. 2 und 3 perspektivisch dargestellt ist, sowie eine das Schaltglied 43 an den Schaltknopf 36 anbindende Schaltgabel 44. Das Schaltglied 43 ist zusammengesetzt aus einem Koppelring 45 aus Kunststoff, von dem zwei mit dem Koppelring 45 einstückige, diametral angeordnete Kragarme 46 axial abstehen. Die Kragarme 46 sind an ihrem ringfernen, freien Ende jeweils mit einer Ausnehmung 47 versehen und sind in Radialrichtung des Koppelrings 45 nach außen vorgespannt. Durch Zusammendrücken der beiden Kragarme 46 läßt sich in die Ausnehmungen 47 ein Schaltring 48 einsetzen, der vorzugsweise aus Metall gefertigt wird. Der Schaltring 48 trägt auf seiner dem Hammerrohr 13 zugekehrten Innenseite zwei diametral angeordnete, radial vorstehende Führungsnocken 49, die in entsprechenden Führungsnuten 50, die auf der Außenseite des Hammerrohr 13 eingearbeitet sind, einliegen. In dem Hammerrohr 13 sind noch zwei weitere Führungsnuten 50 eingearbeitet, die jeweils einen der beiden Kragarme 46 aufnehmen. Vorzugsweise sind die Abmessungen der Kragarme 46 und der Führungsnocken 49 gleich gemacht, so daß die insgesamt vier Führungsnuten 50 gleich ausgebildet werden können. Auf seiner vom Hammerrohr 13 abgekehrten Außenseite trägt der Schaltring 45 eine Mehrzahl von äquidistant angeordneten, radial abstehenden Verriegelungsnocken 51, die so ausgebildet sind, daß sie in korrespondierende Axialausnehmungen 52 an der dem Hammerrohr 13 zugekehrten Unterseite des Tellerrads 31 axial eingeschoben werden können. Den Einschiebeöffnungen der Axialausnehmungen 52 im Tellerrad 31 gegenüberliegend ist ein gehäusefestes Rastteil 53 angeordnet, dessen Rastzähne so ausgebildet sind, daß die Verriegelungsnocken 51 in das Rastteil 53 axial eingeschoben werden können und in Drehrichtung formschlüssig einliegen. Das Rastteil 53 ist in einem solchen Axialabstand von den Axialausnehmungen 52 im Tellerrad 31 angeordnet, daß nach Ausschieben des Schaltrings 48 aus dem Tellerrad 31 der Schaltring 48 noch eine Stellung einzunehmen vermag, in dem seine Verriegelungsnocken 51 noch nicht in das Rastteil 53 eingreifen. In dieser sog. Neutral- oder Nullstellung des Schaltrings 48 ist das Hammerrohr 13 weder an das Tellerrad 31 noch an das gehäusefeste

Rastteil 53 angekoppelt, so daß das Hammerrohr 13 frei drehen kann. Der Koppelring 45 weist einen Einstich oder eine Ringnut 54 auf, in die eine radial ausgerichtete Nase 45 der Schaltgabel 44 eingreift.

- 5 Die in Fig. 1 im Schnitt und in den Fig. 5 – 8 in Draufsicht zu sehende flache Schaltgabel 44, die vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt ist, erstreckt sich mit ihrem die Nase tragenden, freien Ende über das Hammerrohr 13 bis zur Ringnut 54 im Koppelring 45, ist am Ende des Hammerrohrs 13 abgekröpft und verläuft unterhalb des Schaltknopf-Unterteils 38. Die Ankopplung der Schaltgabel 44 an den Schaltknopf 36 erfolgt über eine Synchronisationsfeder 56 und dem Exzenterzapfen 40 am Schaltknopf-Unterteil 38. Die Synchronisationsfeder 56 ist als Schraubenfeder mit rechtwinklig zur Federachse abgebogenen, langen Schenkeln 561, 562 ausgebildet, die auf einem von der Schaltgabel 44 rechtwinklig nach oben abstehenden Bolzen 57 aufgeschoben ist und mit ihren
- 15 beiden langen Schenkeln 561 und 562 kraftschlüssig an diametralen Stellen des Exzenterzapfens 40 anliegt, die in Verschieberichtung der Schaltgabel 44 in etwa miteinander fluchten (Fig. 5 – 8). Der Exzenterzapfen 40 ist an dem Schaltknopf-Unterteil 38 um einen Winkel  $\alpha$  gegenüber der Längsachse der Schaltgabel 44 so angeordnet, daß sich beim Drehen des Schaltknopfs 36 um jeweils  $90^\circ$  vier
- 20 Schwenkstellungen des Exzenterzapfens 40 ergeben, die in Verschieberichtung der Schaltgabel 44 gesehen jeweils um einen Abstand von  $a/2$  voneinander versetzt sind, wie dies in Fig. 5 eingezeichnet ist. Der Gesamtverschiebeweg der Schaltgabel 44 beträgt  $a$ , wonach die Schaltgabel 44 an einem gehäusefesten Anschlag 59 anliegt. In der Darstellung der Fig. 5 – 8 ist noch das obere
- 25 Schieberende 241 des Trennschiebers 24 zu sehen, das über die Unterseite des Schaltknopf-Unterteils 38 hinweggreift und über nahezu  $270^\circ$  Umfangswinkel auf der Schaltrampe 41 aufliegt.

- In Fig. 4 ist die Schaltknopf-Kappe 39 in Draufsicht dargestellt. Sie weist einen
- 30 Griffsteg 58 auf, an dem eine Markierungsspitze 581 ausgebildet ist. Die Markierungsspitze 581 zeigt die Einstellposition des Schaltknopfes 36 an und

damit die vom Betriebsartenumschalter 35 eingestellt Betriebsart "Meißeln" M, "Schlagbohren" S und "Bohren" B. Außerdem ist noch eine "Neutral- oder Nullstellung" 0 vorgesehen, in welcher nur das Luftpolster-Schlagwerk 14, aber nicht der Rotationsantrieb für das Hammerrohr 13 wirksam ist und das  
5 Hammerrohr 13 frei und willkürlich im Gehäuse 10 zu drehen vermag.

Die Funktionsweise des Betriebsartenumschalters 35 ist wie folgt:

Ist – wie dies in Fig. 4 dargestellt ist – der Schaltknopf 36 so eingestellt, daß die Markierungsspitze 581 auf die Position M weist, so ist – wie dies in Fig. 5 dargestellt ist – die Schaltgabel 44 am weitesten in Fig. 1 nach links um den maximalen Verschiebeweg  $a$  verschoben. Entsprechend wird von der Schaltgabel 44 das Schaltglied 43 maximal nach links verschoben, wodurch der Schaltring 48 mit seinen Verriegelungsnocken 51 in das gehäusefeste Rastteil 53 eingedrungen  
15 ist. Durch die über die Führungsnocken 49, Kragarme 46 und Führungsnuten 50 erhaltene drehfeste Anbindung des Schaltrings 48 an das Hammerrohr 13 ist das Hammerrohr 13 drehfest am Gehäuse 10 festgelegt, und es besteht keine Verbindung zwischen dem Hammerrohr 13 und dem Tellerrad 31. Bei Einschalten des Elektromotors 27 wird sowohl über das Zahnradgetriebe 30 das freidrehende  
20 Tellerrad 31 als auch das Luftpolster-Schlagwerk 14 angetrieben, da der Trennschieber 24 mit seinem oberen Schieberende 241 auf der Schaltrampe 41 aufliegt und – wie in Fig. 1 dargestellt – nach unten verschoben ist, so daß die Kupplungsfeder 23 die Kupplung zwischen Kurbelrad 18 und Zahnrad 21 geschlossen hält. Da lediglich das Luftpolster-Schlagwerk 14 aktiviert ist, wird das  
25 Werkzeug ausschließlich von dem Luftpolster-Schlagwerk 14 in einer axialen Schlagbewegung angetrieben.

Wird der Schaltknopf 36 aus der Position M in die Position 0 um  $90^\circ$  in Fig. 4 entgegen Uhrzeigersinn gedreht, so wird – wie dies in Fig. 6 dargestellt ist – über  
30 den Exzenterzapfen 40 und die Synchronisationsfeder 56 die Schaltgabel 44 um den Verschiebeweg  $a/2$  in Fig. 1 nach rechts verschoben. Über den Koppelring 45

wird das Schaltglied 43 in Fig. 1 nach rechts um den gleichen Verschiebeweg verschoben, wodurch die Verriegelungsnocken 51 am Schaltring 48 aus dem Rastteil 53 austreten und der Schaltring 48 – wie in Fig. 1 dargestellt ist – eine mittlere Position zwischen Rastteil 53 und Tellerrad 21 einnimmt. Das

5 Hammerrohr 13 ist dabei zur freien Drehbewegung freigegeben, wird aber nicht vom Elektromotor 27 in Rotation versetzt. Das Luftpolster-Schlagwerk 14 bleibt aktiviert, da der Trennschieber 24 auch in dieser Drehstellung des Schaltknopfs 36 durch die Schaltrampe 41 in der in Fig. 1 dargestellten Lage gehalten wird.

10 Wird der Schaltknopf 36 in die Schaltknopfposition SB verdreht so wird die Schaltgabel 44 wiederum um den Verschiebeweg  $a/2$  in Fig. 1 nach rechts verschoben und stößt nach der Hälfte des Schwenkwegs des Exzenterzapfens 40 an dem gehäusefesten Anschlag 59 an. Der sich weiter verschiebende Exzenterzapfen 40 lenkt den Federschenkel 561 der Synchronisationsfeder 56  
15 aus (Fig. 7). Die sich um  $a/2$  verschiebende Schaltgabel 44 verschiebt den Schaltring 48 in Fig. 1 soweit nach rechts, daß sich die Verriegelungsnocken 51 in die Axialausnehmungen 52 im Tellerrad 31 formschlüssig einschieben und damit das Hammerrohr 13 drehfest an das Tellerrad 31 anbinden. Der Elektromotor 27 versetzt nunmehr das Hammerrohr 13 und damit den Werkzeughalter und das im  
20 Werkzeughalter drehfest aufgenommen Werkzeug in Rotation. Das Luftpolster-Schlagwerk 14 bleibt nach wie vor aktiviert, da das obere Schieberende 241 des Trennschiebers 24 die Schaltrampe 41 noch nicht verlassen hat (vgl. Position SB in Fig. 9).

25 Wird nunmehr der Schaltknopf 36 nochmals um  $90^\circ$  in die Einstellposition B weitergedreht, so verlagert sich der Exzenterzapfen 40 um den Schwenkweg  $a/2$  wieder zurück. Da aber zuvor der Exzenterzapfen 40 in der Einstellposition SB bei einem Verschiebeweg der Schaltgabel 44 um  $a/2$  sich unter Auslenkung des Federschenkels 561 um den Schwenkweg  $a$  verlagert hat (Fig. 7) wird durch diese  
30 Rückverlagerung des Exzenterzapfen 40 eine Verschiebung der Schaltgabel 44 nicht bewirkt (Fig. 8). Der Schaltring 48 behält daher seine Eingriffstellung im

- Tellerrad 31 bei. Infolge der Drehung des Schaltknopf-Unterteils 38 um diese weiteren 90° hat sich die Schaltrampe 41 aus dem Bereich des oberen Hebelendes 241 des Trennschiebers 24 herausgeschoben, so daß der Trennschieber 24 durch die Feder 42 in Fig. 1 nach oben zur Anlage an den
- 5 schaltrampenfreien Bereich des Schaltknopf-Unterteils 38 verschoben wird und dabei sein unteres Hebelende 242 das Zahnrad 21 unter Zusammendrücken der Kupplungsfeder 23 nach oben verschiebt, so daß die Außenverzahnung zwischen Zahnrad 21 und Lagerstutzen 181 des Kurbelrads 18 außer Eingriff gelangt und damit die Kupplung in der Antriebskette des Luftpolster-Schlagwerks 14 gelöst ist.
- 9 Damit ist das Luftpolster-Schlagwerk 14 von dem Elektromotor 27 abgekoppelt und ausschließlich das Hammerrohr 13 von dem Elektromotor 27 in Rotation versetzt. Mit dem drehfest im Werkzeughalter gehaltenen Werkzeug können nunmehr reine Bohrarbeiten ausgeführt werden.
- 15 Selbstverständlich ist es möglich, den Schaltknopf 36 aus einer Einstellposition M in entgegengesetzte Drehrichtung direkt in die Einstellposition B zu drehen und dann von dieser aus weiter nacheinander in die Einstellposition SB und 0. An der Wirkungsweise des Schaltwerks 37 ändert sich dadurch nichts.

20.12.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

### Ansprüche

1. Bohrhammer mit einem in einem Gehäuse (10) drehbar gelagerten Hammerrohr (13), das über ein auf dem Hammerrohr (13) sitzendes Abtriebsrad (31) eines Getriebes (30) rotatorisch antreibbar ist, mit einem im Hammerrohr (13) angeordneten Schlagwerk (14), das einen zu einer hin- und hergehenden Hubbewegung antreibbaren Kolben (15) aufweist, und mit einem Betriebsartenumschalter (35) für die Betriebsarten "Schlagbohren" und "Meißeln", der einen manuell betätigbaren Schaltknopf (36) und ein mit dem Schaltknopf (36) verbundenes Schaltwerk (37) aufweist, das das Hammerrohr (13) in der Einstellposition des Schaltknopfs (36) "Schlagbohren" an das Abtriebsrad (31) ankuppelt und in der Einstellposition "Meißeln" undrehbar im Gehäuse (10) festlegt, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltwerk (37) einen auf dem Hammerrohr (13) drehfest und axial verschiebbar fixierten Schaltring (48) aufweist, der auf seiner vom Hammerrohr (13) abgekehrten Außenseite mindestens einen radial abstehenden Verriegelungsnocken (51) trägt, der zum in Umfangsrichtung formschlüssigen Einschieben einerseits in mindestens eine antriebsradfeste Axialausnehmung (52) und andererseits in eine gehäusefeste Axialverzahnung (53) ausgebildet ist.
2. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur drehfesten und axialverschieblichen Fixierung des Schaltrings (48) auf dem Hammerrohr (13) der Schaltring (48) auf seiner dem Hammerrohr (13)

zugekehrten Innenseite mindestens einen radial abstehenden Führungsnocken (49), vorzugsweise zwei diametral angeordnete Führungsnocken (49), trägt und das Hammerrohr (13) auf seiner dem Schaltring (48) zugekehrten Außenseite mindestens eine axiale Führungsnut (50), vorzugsweise zwei diametral angeordnete Führungsnuten, aufweist, in der der Führungsnocken (49) in Umfangsrichtung formschlüssig einliegt.

- 5
3. Bohrhammer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltring (48) auf der von dem Schaltknopf (36) abgekehrten Seite des Abtriebsrads (31) liegt und unter dem Antriebsrad (31) hindurch mit einem auf der anderen Seite des Abtriebsrads (31) auf dem Hammerrohr (13) aufgeschobenen Koppelring (45) verbunden ist, der an dem Schaltknopf (36) so angekoppelt ist, daß eine Schaltknopfumschaltung eine axiale Verschiebung des Schaltrings (48) bewirkt.
- 15

4. Bohrhammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Schaltring (48) und Koppelring (45) mittels mindestens zweier vom Koppelring (45) axial abstehender Kragarme (46) hergestellt ist.
- 20

5. Bohrhammer nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kragarme (46) einstückig an dem Koppelring (45) angeformt sind und daß der Schaltring (48) in Ausnehmungen (47) aufgenommen ist, die nahe dem koppelringfernen Ende der Kragarme (46) in die vom Hammerrohr (13) abgekehrte Außenseite der Kragarme (46) eingeformt sind.
- 25

6. Bohrhammer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kragarme (46) axial verschieblich und in Umfangsrichtung des Hammerrohrs (13) formschlüssig in Axialnuten (50) im Hammerrohr (13) aufgenommen sind.
- 30



7. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 3 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß in die Außenseite des Koppelrings (45) eine Ringnut (54) eingearbeitet ist, in der eine radial ausgerichtete Nase (55) einer mit dem Schaltknopf (36) gekoppelten Schaltgabel (44) gleitend geführt ist.

5

8. Bohrhammer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltknopf (36) um eine Drehachse drehbar im Gehäuse (10) festgelegt ist und die Schaltgabel (44) über eine Synchronisationsfeder (56) an einem vom Schaltknopf (36) abstehenden, im Radialabstand zur Drehachse angeordneten Exzenterzapfen (40) angekoppelt ist.

9. Bohrhammer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisationsfeder (56) eine Schraubenfeder mit rechtwinklig zur Federachse abgebogenen, langen Schenkeln (561, 562) ist und daß die Schenkelfeder (56) auf einem an der Schaltgabel (44) ausgebildeten Bolzen (57) aufgenommen ist und mit ihren beiden Schenkeln (561, 562) an in Verschieberichtung der Schaltgabel (44) voneinander abgekehrten diametralen Stellen des Exzenterzapfens (40) kraftschlüssig anliegt.

15

10. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schaltknopf (36) eine Einstellposition zugeordnet ist, in der eine solche Verschiebestellung des Schaltrings (48) des Schaltwerks (37) eingestellt ist, daß der Schaltring (48) weder im drehfesten Eingriff mit dem Abtriebsrad (31) noch im drehfesten Eingriff mit dem Gehäuse (10) ist.

20

11. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltknopf (36) eine Einstellposition für die Betriebsart "Bohren" aufweist, in der das Schlagwerk (14) abgekoppelt ist und daß die Abkopplung des Schlagwerks (14) durch eine vom Schaltknopf (36) ausgelöste, zur Verschiebebewegung des Schaltrings (48) auf dem

25

30

Hammerrohr (13) rechtwinklige Verschiebebewegung eines Schaltwerkteils (37) herbeigeführt ist.

- 5 12. Bohrhammer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der Antriebskette für das Schlagwerk (14) eine Kupplung mit zwei durch eine Kupplungsfeder (23) miteinander in Eingriff gehaltenen Kupplungsteilen angeordnet ist, von denen das eine Kupplungsteil gegen die Kraft der Kupplungsfeder (23) von dem über den Schaltknopf (36) betätigten Schaltwerkteil verschiebbar ausgebildet ist.
- 10 13. Bohrhammer nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß am Schaltknopf (36) eine Schaltrampe (41) ausgebildet ist, die in Drehrichtung des Schaltknopfs (36) rechtwinklig zur Unterseite des Schaltknopfs (36) ansteigt und daß das Schaltwerkteil ein axial verschieblich geführter
- 15 Trennschieber (24) ist, der kraftschlüssig einerseits an der Schaltrampe (41) und andererseits an dem verschiebbaren Kupplungsteil anliegt.
- 20 14. Bohrhammer nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftschluß zwischen Trennschieber (24) und Kupplungsteil einerseits und Trennschieber (24) und Schaltrampe (41) andererseits durch eine am Trennschieber (24) angreifende Feder (42) hergestellt ist, deren Federkraft größer als die der Kupplungsfeder (23) und der Kupplungsfederkraft entgegengerichtet ist.
- 25 15. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 12 – 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebskette für das Schlagwerk (14) ein Kurbelrad (18) eines an dem Kolben (15) des Schlagwerks (14) angreifenden Kurbeltriebs (16) und ein Zahnrad (21) aufweist, das mit einem von einem Elektromotor (27) angetriebenen Antriebsritzel (28) kämmt, daß das Kurbelrad (18) und das
- 30 Zahnrad (21) die Kupplungsteile bilden, die über eine Axialverzahnung (25) miteinander in Eingriff stehen, und daß die Kupplungsfeder (23) als

Druckfeder ausgebildet ist, die sich zwischen Kurbelrad (18) und Zahnrad (21) axial abstützt.

20.12.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

### Bohrhammer

#### Zusammenfassung

Es wird ein Bohrhammer angegeben, der in einem Gehäuse (10) rotatorisch antreibbares Hammerrohr (13), ein im Hammerrohr (13) angeordnetes Schlagwerk (14) mit einem zu einer hin- und hergehenden Hubbewegung antreibbaren Kolben (15) sowie einen Betriebsartenumschalter (35) für die Betriebsarten "Schlagbohren" und "Meißeln" aufweist, wobei das Hammerrohr (13) in der Betriebsart "Schlagbohren" von seinem Drehantrieb abgekoppelt und in der Betriebsart "Meißeln" undrehbar im Gehäuse (10) festgelegt ist. Zur Erzielung einer sehr flach bauenden, bauraumsparenden Schaltwerks (37) des Betriebsartenumschalters (35) ist auf dem Hammerrohr (13) ein Schaltring (48) axial verschiebbar und drehfest fixiert, der auf seiner vom Hammerrohr (13) abgekehrten Außenseite mindestens einen radial abstehenden Verriegelungsnocken (51) trägt, der einerseits in mindestens eine getriebefeste Axialausnehmung (52) und andererseits in eine gehäusefeste Rastverzahnung (53) einzugreifen vermag. Eine Drehbewegung eines Schaltknopfes (36) des Betriebsartenumschalters (35) wird über das Schaltwerk (37) in eine Axialverschiebung des Schaltrings (48) auf dem Hammerrohr (13) umgesetzt. Zusätzlich kann durch den Betriebsartenumschalter (35) eine Betriebsart "Bohren" eingeschaltet werden, in der das Schlagwerk (14) antriebsseitig abgekoppelt ist (Fig. 1).

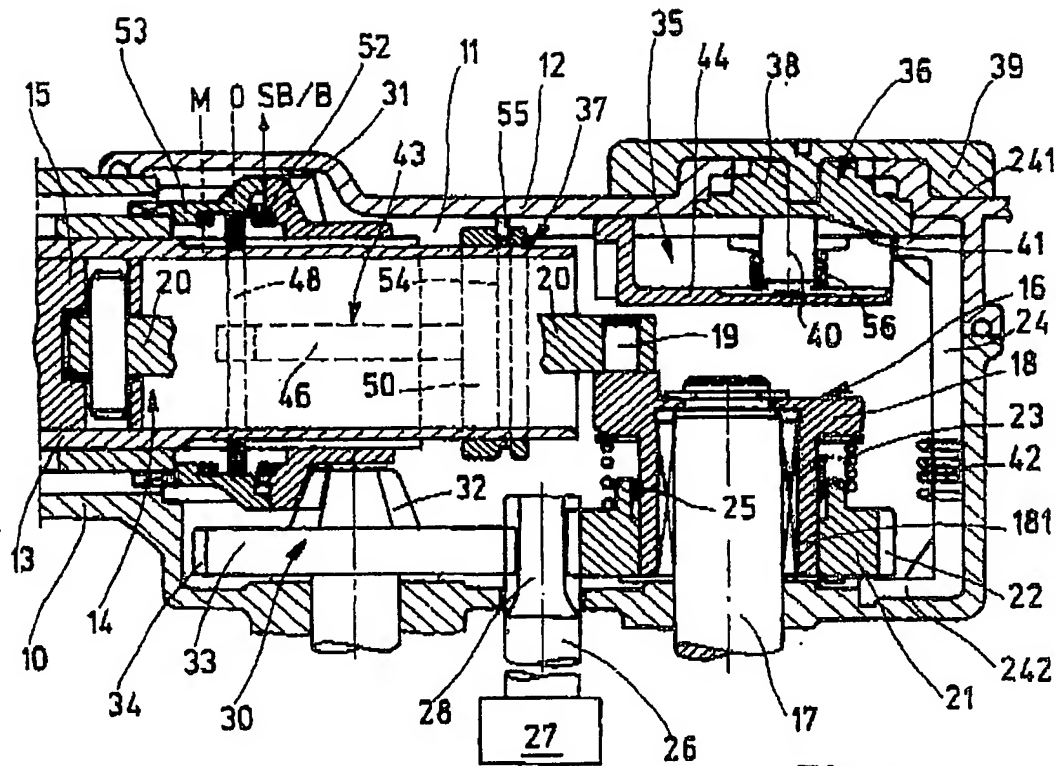


Fig.1

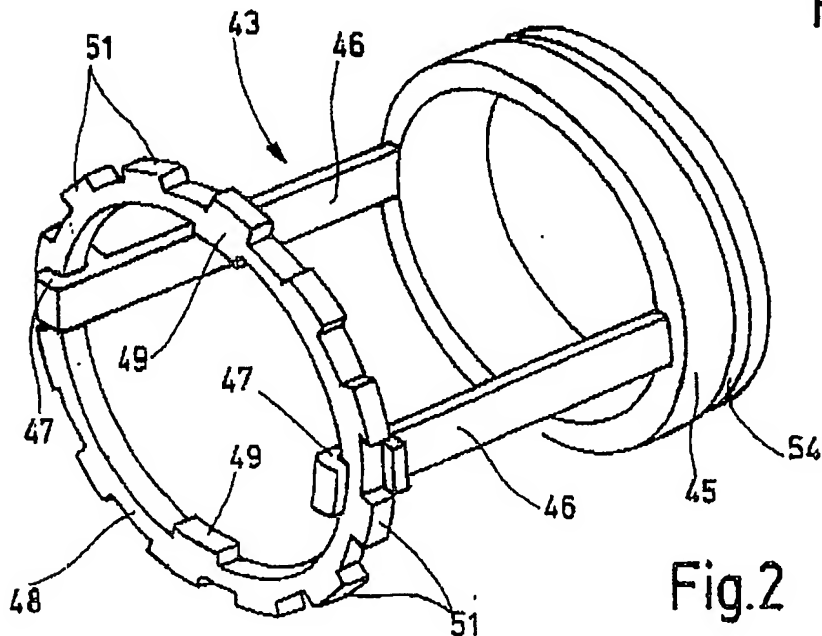
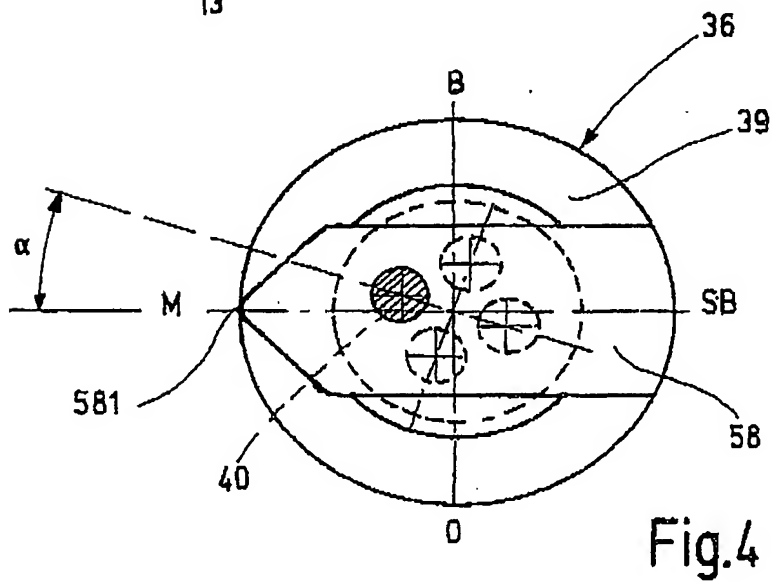
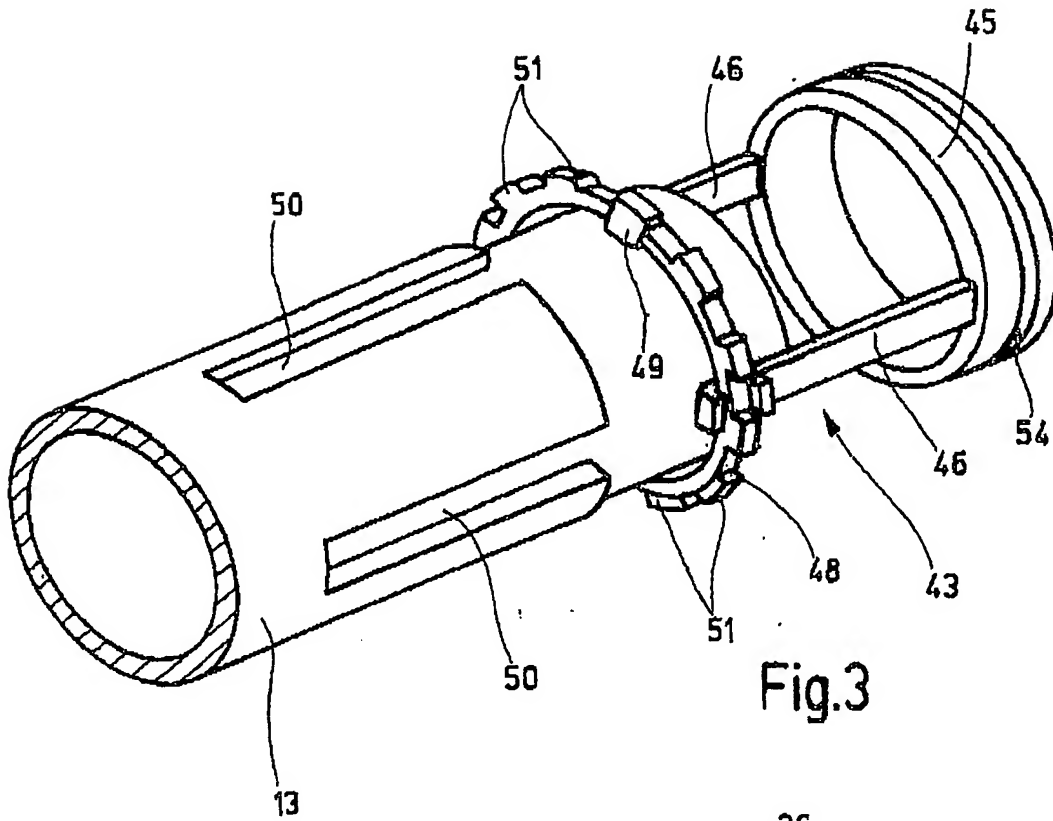
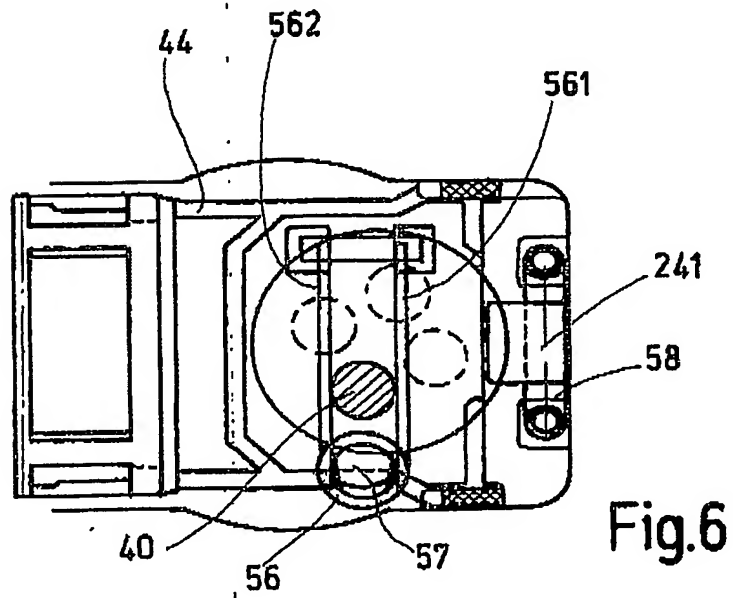
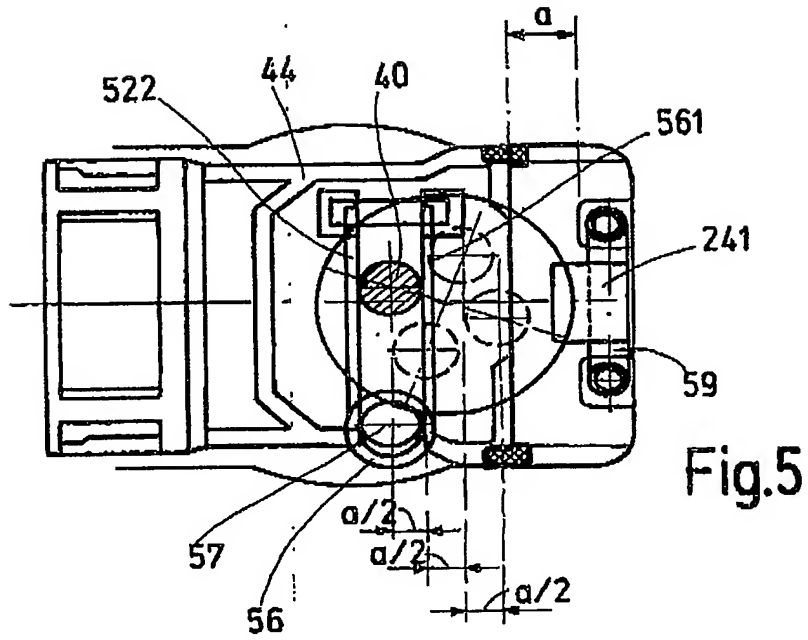
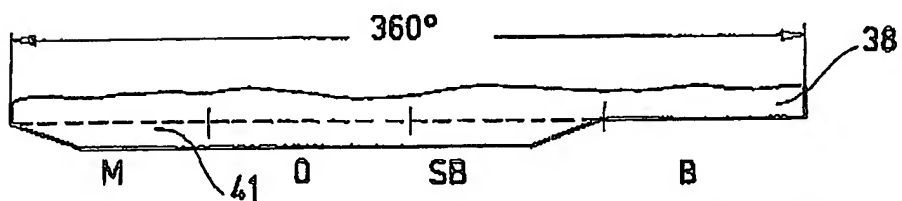
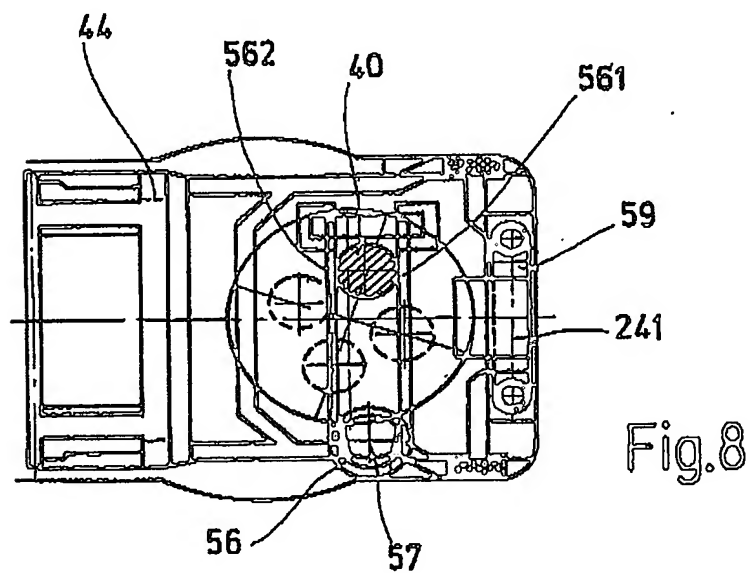
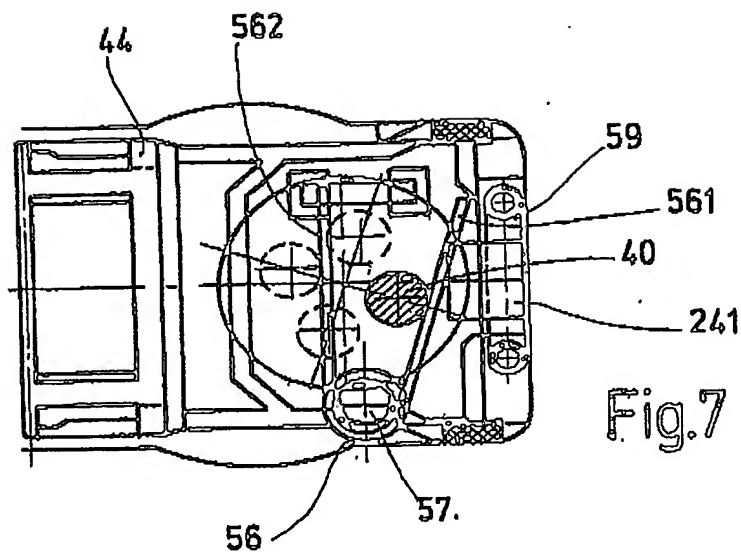


Fig.2









**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**